

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

⑤

Int. Cl. 2:

B 23 B 29/08

⑬

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**DEUTSCHES****PATENTAMT****Benutzungseigenschaft**

⑪

Offenlegungsschrift**27 33 705**

⑰

Aktenzeichen:

P 27 33 705.9

⑳

Anmeldetag:

26. 7. 77

㉔

Offenlegungstag:

2. 2. 78

㉔

Unionspriorität:

② ③ ④

26. 7. 76 V.St.v.Amerika 708836

⑤④

Bezeichnung:

Bohrwerkzeug mit Schneideinsatz

⑦①

Anmelder:

TRW Inc., Cleveland, Ohio (V.St.A.)

⑦④

Vertreter:

Prinz, E., Dipl.-Ing.; Hauser, G., Dr.rer.nat.; Leiser, G., Dipl.-Ing.;
Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦②

Erfinder:

Powers, Thomas R., Rogers, Ark. (V.St.A.)

DE 27 33 705 A 1**DE 27 33 705 A 1**

Patentanwalt

2733705

Dipl.-Ing.
E. PrinzDipl.-Chem.
Dr. G. HauserDipl.-Ing.
G. LeiserErnsbergerstrasse 19
8 München 60

22. Juli 1977

TRW INC.
23555 Euclid Avenue
Cleveland, Ohio 44117 /V.St.A.

Unser Zeichen: T 2227A n s p r ü c h e :

1. Bohrwerkzeug zur Ausführung vielfältiger spanabhebender Bearbeitungsvorgänge, g e k e n n z e i c h n e t durch einen langgestreckten, im wesentlichen zylindrischen Körper, der eine Längsachse besitzt und in Axialrichtung entgegengesetzt liegende erste und zweite Enden aufweist, ferner durch einen von dem ersten Ende über eine beträchtliche Strecke axial über den Körper verlaufenden Schlitz, der einen in Ebenen senkrecht zu der Achse im wesentlichen v-förmigen Querschnitt aufweist und dessen radial Tiefe den Radius des Körpers übersteigt, sowie durch einen in dem dem Ende des Körpers benachbarten Endbereich des Schlitzes angebrachten umsetzbaren harten Schneideinsatz mit ersten und zweiten zusammentreffenden Flächen, die eine durchgehende Schneidkante bilden, welche von der Körperachse zu einem etwas über die radiale Ausdehnung des Werkzeugkörpers vorstehend n Punkt verläuft, wobei alle Punkte entlang der Schneidkante in Axialrichtung außer-

709885/0919

ORIGINAL INSPECTED

2733705

- 2 -

halb des ersten Endes des Werkzeugkörpers liegen, während das radial innen liegende Ende der Schneidkante in Axialrichtung einwärts des radial äußeren Endes liegt, wodurch das Bohrwerkzeug eine negative Schrägstellung oder Steigung erhält und wobei die erste Fläche so positioniert ist, daß die Schneidkante eine neutrale Wirk-Freifläche erhält.

2. Bohrwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß alle Punkte auf dem umsetzbaren Schneideinsatz in Radialrichtung einwärts des radial äußeren Endes der Schneidkante liegen.
3. Bohrwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der umsetzbare Schneideinsatz in der durch die Schneidkante und die Achse gehenden Ebene im wesentlichen die Form eines Parallelogramms aufweist, wobei das in Radialrichtung außen liegende Ende der Schneidkante durch eine spitzwinkelige Ecke des Parallelogramms gebildet ist.
4. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneidkante eine im Bereich von etwa 1° bis 5° liegende negative Schrägstellung aufweist.
5. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der umsetzbare Schneideinsatz lösbar von einer in dem Schlitz ausgebildeten Aussparung aufgenommen ist.
6. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein kleiner Abschnitt des radial innen liegenden Endes der Schneidkante eine negative Schrägstellung aufweist, die wesentlich größer

700885/0918

2733705

- 3 -

ist als die des übrigen Teils der Schneidkante und durch die Achse verläuft.

7. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, g e - k e n n z e i c h n e t durch Einrichtungen zur Leitung einer Kühlflüssigkeit in die radial innen und radial außen liegenden Bereiche der Schneidkante.
8. Bohrwerkzeug nach Anspruch 3, dadurch g e k e n n - z e i c h n e t , daß die an dem radial am weitestens außen liegenden Ende befindliche spitzwinkelige Ecke mit einer Abrundung versehen ist.
9. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, g e - k e n n z e i c h n e t durch die Ausbildung variabler Gestaltungen von Spanbrechnuten, die entlang der Schneidkante verlaufen und sich von der Achse um den Radius radial auswärts sowie axial nicht parallel zur Mittelachse erstrecken.
10. Bohrwerkzeug, g e k e n n z e i c h n e t durch einen langgestreckten, im wesentlichen zylindrischen Körper, der eine Längsachse besitzt und in Axialrichtung entgegengesetzt liegende erste und zweite Enden aufweist, ferner durch eine von dem ersten Ende über eine beträchtliche Strecke axial an dem Körper entlang verlaufende Einzelaussparung, die eine Spannte bildet und deren radiale Tiefe wenigstens annähernd so groß ist wie der Radius des Werkzeugkörpers, sowie durch einen an dem in Bereich des ersten Körperendes liegenden Ende der Aussparung montierten, umsetzbaren harten Schneideinsatz, der eine durchgehende Einzelschneidkante mit negativer Schrägstellung und neutraler Wirk-Freifläche bildet, die von der Achse des Werkzeugkörpers bis zu einem etwas über die radiale Ausdehnung des Werkzeugkörpers hinausgehenden Punkt verläuft, wobei alle Punkte entlang der

709885/0919

2733705

- 4 -

Schneidkante axial außerhalb des ersten Endes des Werkzeugkörpers liegen.

11. Bohrwerkzeug nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß alle Punkte auf dem umsetzbaren Schneideinsatz radial innerhalb des radial äußeren Endes der Schneidkante liegen.
12. Bohrwerkzeug nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß der umsetzbare Schneideinsatz in einer durch die Schneidkante und die Achse verlaufenden Ebene im wesentlichen die Form eines Parallelogramms besitzt, wobei das radial außen liegenden Ende der Schneidkante durch eine spitzwinkelige Ecke des Parallelogramms gebildet ist.
13. Schneideinsatz für ein Bohrwerkzeug, gekennzeichnet durch einen starren, einstückigen Körper mit entgegengesetzt liegenden parallelen oberen und unteren Flächen in jeweils der Form eines Parallelogramms mit einem Paar gegenüberliegender spitzwinkliger Ecken, weiterhin durch im wesentlichen senkrecht zu den oberen und unteren Flächen verlaufenden, diese verbindenden seitlichen Randflächen, ferner durch eine erste in Einwärtsrichtung des Körpers verlaufende Ausnehmung, die von der oberen Fläche kontinuierlich über die Gesamtlänge eines Außenrandes der oberen Fläche von einer ersten spitzwinkligen Ecke zu einer ersten stumpfwinkligen Ecke verläuft, wobei die Bodenseite der ersten Ausnehmung durch eine von der oberen Fläche in einer Richtung von der ersten spitzwinkligen Ecke zu der ersten stumpfwinkligen Ecke abwärts geneigt verläuft und die zugehörige Umfangsseitenwand unter Bildung einer ersten Schneidkante trifft, die ihrerseits generell diagonal zu der zugehörigen Seitenwand verläuft sowie schließlich durch eine zweite ein-

709885/0918

2733705

- 5 -

wärts der Bodenseite sich kontinuierlich über die gesamte Länge eines Umfangsrandes der unteren Fläche von einer ersten spitzwinkligen Ecke zu einer zweiten stumpfwinkligen Ecke erstreckende Ausnehmung, deren Bodenseite von einer Fläche gebildet ist, die von der unteren Fläche des Körpers in eine von der ersten spitzwinkligen Ecke zu der zweiten stumpfwinkligen Ecke verlaufenden Richtung abwärts geneigt ist.

14. Umsetzbarer Schneideinsatz nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die spitzwinkligen Ecken mit einem Winkelendbereich von etwa 83° bis 88° ausgebildet und mit einer Abrundung versehen sind.
15. Umsetzbarer Schneideinsatz nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundfläche einer jeden Ausnehmung die benachbarte Umfangseitenwand mit einem Winkel von etwa 90° schneidet.

708885/0919

Patentanwält
Dipl.-Ing. E. Prinz - Dipl.-Chem. Dr. G. Hauser - Dipl.-Ing. G. L. Isert 2733705
Ernsbergerstrasse 19
8 München 60

6

22. Juli 1977

TRW INC.
23555 Euclid Avenue
Cleveland, Ohio 44117 /V.St.A.

Unser Zeichen: T 2227

Bohrwerkzeug mit Schneideinsatz

Die Erfindung betrifft Schneidwerkzeuge zur spanabhebenden Bearbeitung, insbesondere ein verbessertes Bohrwerkzeug, das sowohl zum Bohren aus dem Vollen in Stahl wie auch zur Ausführung anderer einseitiger spanabhebender Bearbeitungen wie zum Bohren, zum Umrißdrehen und zum Plandrehen geeignet ist.

Die Erfindung ist insbesondere für Ausführungsformen geeignet, bei denen als Schneidelement Hartmetalleinsätze

708885/0919

2733705

- 2 -
7

verwendet werden, weshalb sie unter Bezugnahme auf eine solche Ausführungsform beschrieben wird. Die Erfindung läßt sich jedoch auch bei Ausführungsformen verwirklichen, bei denen das Schneidelement aus anderen Materialien oder Einsätzen besteht.

Hartmetall ist seit langem als besonders geeignetes Material für Schneidwerkzeuge zur spanabhebenden Metallbearbeitung bekannt. Am gebräuchlichsten ist die Verwendung von Hartmetall zu Schneidzwecken in Verbindung mit einem Werkzeugträgerkörper bzw. Werkzeughalter, an dem ein oder mehrere dünne Hartmetallelemente bzw. Hartmetalleinsätze angeordnet sind, die die Werkzeugschneiden bilden. Diese Art von Schneidwerkzeugen hat für eine Vielzahl von Bearbeitungsvorgängen eine weite Verbreitung gefunden, so beim Bohren, beim Fräsen, beim Plandrehen und beim Profildrehen. Versuche zur Verwendung dieses grundsätzlichen Werkzeugaufbaus beim Bohren von Stahl oder eisenhaltigen Werkstoffen aus dem Vollen (im Gegensatz zu der Aufbohrung eines bereits vorgebohrten Loches) waren bisher nicht sonderlich erfolgreich. Werkzeuge, mit denen angeblich diese Arbeiten grundsätzlich ausführbar sein sollen, sind in der US-Patentschrift 3 422 706 und in der US-Patentschrift 3 540 323 offenbart. Die in diesen Patentschriften beschriebenen Bohrer sind jedoch immer nur für eine einzige Bearbeitungsart geeignet und lassen sich nicht in dem erwünschten Umfang für andere Bearbeitungsvorgänge heranziehen.

Die vorliegende Erfindung schafft eine Bohrwerkzeugform, die zur Verwendung einer einzigen Hartmetall-Wendeschneidplatte gestaltet sein und mit der in einer Vielzahl von Materialien aus dem Vollen gebohrt werden kann. Zusätzlich lassen sich mit den erfindungsgemäß gestalteten Bohrwerkzeugen auch verschiedene spanabhebende Bearbeitungsvorgänge ausführen. So lassen sie sich beispielsweise zum

709885/0919

2733705

- 7 -
8

Drehen, Ausbohren, Plandrehen und Profilieren verwenden.

Mit der Erfindung soll insbesondere ein Bohrwerkzeug geschaffen werden, das vorzugsweise einen langgestreckten, verhältnismäßig starren und im wesentlichen zylindrischen Körper besitzt, der wenigstens einen Schlitz oder eine Aussparung aufweist, der bzw. die von einem Ende des Körpers ausgehend über eine beträchtliche Strecke in der Längsrichtung verläuft und eine Spannute bildet. Am Außenende der Aussparung ist ein Schneideinsatz angebracht. Der Einsatz ist dabei derart gestaltet und in den Körper eingeordnet, daß er eine durchgehende Einzelwerkzeugschneide bildet, die von der Körperachse aus winkelig zu einem Punkt verläuft, der um ein geringes Maß radial außerhalb des Körpers liegt. Der Einsatz ist darüber hinaus derart geformt und positioniert, daß die Schneidkante über ihre gesamte Länge sowohl eine negative Schrägstellung als auch eine neutrale Wirk-Freifläche erhält.

Der Einsatz ist vorzugsweise, jedoch nicht notwendigerweise so positioniert, daß die gesamte Schneidkante im wesentlichen eine negative Schrägstellung in der Größenordnung von 1° bis 5° erhält. Es wurde jedoch auch zugleich als höchst wünschenswert ermittelt, einen kurzen Abschnitt der Schneidkante in einem nahe an der Mittellinie des Körpers liegenden Bereich mit einer viel größeren Schrägstellung in der Größenordnung von 30° bis 60° auszubilden.

Es wurde ermittelt, daß mit dem beschriebenen Bohrwerkzeug bei einer Vielfalt von Metallen einschließlich harter und weicher Stähle, Gußeisen und der meisten Nichteisenmetalle aus dem Vollen gebohrt werden kann. Die Ausbildung des Bohrers mit nur einem Wendeeinsatz und einer Spannute führt zu wesentlichen Kosteneinsparungen. Darüber hinaus wird, wie nachfolgend noch zu erläutern ist, durch die Verwendbarkeit des Bohrwerkzeugs auch für andere spanabhebende Bearbeitungs-

709885/0919

2733705

- 4 -
9

arten die Anzahl der für die Ausführung anderer Bearbeitungs-
vorgänge erforderlichen Werkzeugstationen verringert.

Dementsprechend ist ein Hauptziel der Erfindung die Schaffung
eines Bohrwerkzeugs mit Arbeitseinsatz, das zum Bohren aus
dem Vollen in einer Vielzahl von Metallen, in der Hauptsache
Eisenmetallen, geeignet ist.

Ein weiteres Ziel der Erfindung ist die Ermöglichung der
spanabhebenden Bearbeitung von Eisenwerkstoffen mit der drei-
bis vierfachen Bearbeitungsgeschwindigkeit der herkömmlichen
Hochgeschwindigkeits-Bohrschneidwerkzeuge.

Ein anderes Ziel der Erfindung ist die Schaffung eines Bohr-
werkzeugs der beschriebenen Art, mit dem auch verschiedene
andere spanabhebende Bearbeitungen wie Drehen, Ausbohren,
Plandrehen und Profilieren ausführbar sind.

Ein weiteres Ziel der Erfindung ist die Schaffung eines Bohr-
werkzeugs, mit dem die genannten Arbeitsgänge unter Benutzung
nur einer einzigen Wendeschneidplatte ausführbar sind.

Ein anderes Ziel der Erfindung ist die Schaffung eines Bohr-
werkzeugs der beschriebenen Art, bei dem der Einsatz zur Her-
stellung einer Mehrzahl verwendbarer Schneiden umsetzbar ist.

Ein weiteres Ziel der Erfindung ist schließlich die Schaffung
eines umsetzbaren Schneideinsatzes, der aus Wolframcarbid her-
gestellt werden kann und insbesondere für ein Bohrwerkzeug
der beschriebenen Art geeignet ist.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich
aus der nachfolgenden Beschreibung einer in den Zeichnungen
dargestellten bevorzugten Ausführungsform. Es zeigen:

709885/0919

2733705

- 5 -
10

- Fig. 1 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäß ausgebildeten Bohrwerkzeugs mit Schneideinsatz,
- Fig. 2 eine Stirnansicht des in Fig. 1 dargestellten Bohrwerkzeuges von links gesehen,
- Fig. 3 eine Teilseitenansicht entsprechend der Linie 3-3 der Fig. 1,
- Fig. 4 eine schematische Darstellung möglicher Anwendungsarten des in Fig. 1 dargestellten Bohrwerkzeugs bei der Ausführung zusätzlicher spanabhebender Bearbeitungen zum Bohren aus dem Vollen,
- Fig. 5 eine schaubildliche Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform eines Schneideinsatzes für das in Fig. 1 dargestellte Bohrwerkzeug,
- Fig. 6 eine Draufsicht des in Fig. 5 dargestellten Schneideinsatzes,
- Fig. 7 und 8
Teilansichten des Schneideinsatzes entsprechend der Linie 7-7 bzw. der Linie 8-8 in Fig. 6 und
- Fig. 9 eine wesentlich vergrößerte Schnittdarstellung der Formgebung der Spanbrechkante entsprechend der Linie 9-9 in Fig. 6.

In den Zeichnungen, die der Erläuterung beispielsweise Verwirklichungen der Erfindung dienen und den Erfindungsgedanken nicht beschränken sollen, zeigen die Fig. 1 bis 3 den Gesamtaufbau eines erfindungsgemäß ausgebildeten Bohrwerkzeugs mit Schneideinsatz. Das dargestellte Bohrwerkzeug weist speziell einen Hauptkörper 10 auf, der aus Stahl oder einem anderen

709885/0919

2733705

- 8 -

11

geeigneten Material mit der erforderlichen Festigkeit und Widerstandsfähigkeit hergestellt ist. Der Hauptkörper 10 hat eine im wesentlichen zylindrische Gestalt und besitzt einen Montage- oder Schaftendabschnitt 12 sowie einen Bohr- oder Schneid-Endabschnitt 14.

Von dem linken Endabschnitt 14 (entsprechend der Darstellung in Fig. 1) erstreckt sich eine Aussparung oder Nut 16 in Axialrichtung einwärts, die eine gerade Einzelspannute 17 bildet. Die Aussparung 16 besitzt, wie am besten die Fig. 2 erkennen läßt, einen generell V-förmigen Querschnitt in Ebenen senkrecht zur Längsachse 18 des Körpers 10. Die Spannute 17 erstreckt sich darüberhinaus in einer Tiefe radial in den Abschnitt 14 des Bohrwerkzeugs hinein, die generell wenigstens dem Radius dieses Abschnittes 14 entspricht. Zur Sicherstellung einer ausreichenden Steifigkeit ist die Spannute 17 vorzugsweise nicht größer ausgebildet als die für die Ausbildung eines ausreichenden Raumes zur einwandfreien Spanabführung notwendig ist.

Am linken Ende der Spannute 17 ist ein umsetzbarer Harteinsatz 20 angeordnet, der aus Wolframcarbid oder dergleichen besteht. Erfindungsgemäß ist der Einsatz 20 so profiliert und/oder mit dem Ende des Abschnittes 14 des Werkzeugschaftes vereinigt, daß seine Schneidkante 21 durchgehend über eine Strecke von wenigstens der Mittelachse 18 bis etwas über die maximale radiale Ausdehnung des Abschnittes 14 hinaus verläuft. Wie am besten aus der Fig. 2 erkennbar ist, liegt die Schneidkante 21 genau auf einem Radius des Abschnittes 14. Darüberhinaus ist der Einsatz 20 derart profiliert oder positioniert, daß er hinter der in Radialrichtung außen liegenden Ecke 21a der Schneidkante 21 einen rückwärtigen Freiraum bildet. Dies ist am besten in der Fig. 2 erkennbar.

709885/0919

2733705

- 7 -
12

Noch wichtiger als die Anordnung der Schneidkante sind die am deutlichsten in den Fig. 1 und 3 erkennbaren Beziehungen. Insbesondere ist der Einsatz 20 so profiliert und/oder angeordnet, daß die Schneidkante 21 eine negative Schrägstellung erhält bzw. dem Bohrwerkzeuge eine negative Steigung vermittelt. Dies ergibt sich dadurch, daß die radial am weitesten außen liegende Ecke 21a der Schneidkante um einen größeren axialen Abstand außerhalb des Endes des Schaftteils 14 liegt als das in Radialrichtung innen liegende Ende 21b der Schneidkante. Das Maß der negativen Schrägstellung kann etwas variieren, liegt jedoch bei der bevorzugten Ausführung der Erfindung im Bereich von etwa 1° bis 5° . Zusätzlich zu der negativen Schrägstellung der Schneide 21 ist der Einsatz vorzugsweise so angeordnet, daß diese eine neutrale Wirk-Schneidfreifläche bzw. Wirk-Schneidbrust erhält.

Wie schon zuvor erwähnt wurde, ist die maximale Ausdehnung der Schneidkante 21 in Radialrichtung etwas größer als die maximale Ausdehnung des Endabschnittes 14 des Werkzeugkörpers 10. Wie die Fig. 1 zeigt, wird dadurch mit der Außen-ecke 21a der Schneide ein Freiraum für den Endabschnitt 14 geschaffen. Der Freiraum "a" sollte vorzugsweise minimal gehalten werden, um zu vermeiden, daß sich Späne zwischen den Endabschnitt 14 des Werkzeugkörpers und der Wand des hergestellten Loches festsetzen, wenn das Werkzeug als Bohrwerkzeug benutzt wird.

Es wurde festgestellt, daß bei der beschriebenen Ausbildung eines Einzeleinsatzes mit der genannten negativen Schneid-schrägstellung und neutralen Wirk-Freifläche bzw. Wirk-Schneid-brust das Bohren eines Loches aus dem Vollen in Stählen sowie auch in anderen Eisen- und Nichteisenmetallen und -legierungen möglich ist. Darüberhinaus erlaubt die Gestaltung des Bohrwerkzeuges dessen Verwendung für eine Vielzahl anderer spanabhebender Bearbeitungsvorgänge zusätzlich zum Bohren. Die

708885/0918

2733705

- 8 -

13

Fig. 4 zeigt beispielsweise, wie das Bohrwerkzeug auch feststehend und nicht drehbar in einer herkömmlichen, numerisch gesteuerten oder automatisch betriebenen Einspannmaschine verwendbar ist. Diese Zeichnungsfigur zeigt einen Querschnitt des mit dem Bezugszeichen 24 gekennzeichneten Werkstücks. Zur Ausführung der Bohrung wird das Bohrwerkzeug einfach axial in das im Gegenuhrzeigersinn drehende Werkstück 24 eingeführt, wie dies an der Stelle 28 dargestellt ist. Bei der Bewegung des Bohrwerkzeugs durch das Werkstück wird naturgemäß ein Loch mit einem Durchmesser "D" hergestellt, das generell doppelt so groß ist wie die maximale radiale Erstreckung der Schneidkante 21. Sobald der Bohrer auf der linken Seite des Werkstücks 24 austritt, wird ein Abschnitt mit der bei 29 dargestellten typischen Form von dem Werkstück abgestoßen. Durch die Verstellung des Bohrwerkzeuges quer zur Achse, wie dies bei der Position 31 dargestellt ist, und den Vorschub des Bohrwerkzeugs in das Werkstück hinein kann eine Ansenkung hergestellt werden, wie sie durch die Linien 30 dargestellt ist. In gleicher Weise können die Innenflächen wahlweise profiliert werden. Dabei ist es wichtig, festzustellen, daß durch die negative Schrägstellung der Schneide die Möglichkeit geschaffen wird, die Bodenwand der zuvor spanabhebend hergestellten Ansenkung mit einem einzigen Werkzeug senkrecht zur Achse der Werkstückdrehung herzustellen.

Durch die Umkehrung der Richtung des Werkstücks kann auch der Außenquerschnitt profiliert bzw. verjüngt werden, wie dies durch die Bezugslinie 32 angezeigt ist, wobei das Bohrwerkzeug hauptsächlich in die bei 34 bis 35 gezeigten Positionen bewegt wird. Das Abdrehen kann wahlweise durch die Bewegung des Bohrwerkzeuges in die Positionen 36 oder 37 erfolgen, wobei es auf Grund der Spindeldrehung einen Vorschub in einer im wesentlichen senkrecht zur axialen Drehung des Werkstücks verlaufenden Richtung erfährt. (Es ist dazu darauf hinzuweisen, daß die Positionen 34, 35 und 37 die Drehung des Werkstücks im Uhrzeigersinn, gesehen von dem rechten Ende der

709885/0919

2733705

- 8 -

14

Fig. 4 aus, erfordern. Die Positionen 28, 31 und 36 erfordern demgegenüber eine Drehung des Werkstücks im Gegenuhreizeigersinn).

Die Brauchbarkeit des Bohrwerkzeugs zur Ausführung einer Vielzahl spanabhebender Metallbearbeitungsgänge ist besonders deshalb erwünscht, weil dadurch ein Rohling an einer einzigen Bearbeitungsstation einer Mehrzahl spanabhebender Bearbeitungsgänge unterworfen werden kann, ohne daß ein Werkzeugwechsel oder ein Wechsel der Bearbeitungsstation erforderlich ist. Dabei ist wichtig festzustellen, daß alle spanabhebenden Bearbeitungsgänge mit demselben Einzeleinsatz ausgeführt werden.

Bei der erfindungsgemäßen Ausbildung des Bohrwerkzeugs ist eine geeignete Zuführung eines Kühlmittels zu der Schneidkante 21 vergleichsweise wichtig. Aus diesem Grund ist der Körper 10 (siehe Fig. 1 und 3) mit einem längsverlaufenden Kühlmittelzuführungskanal 37 versehen. Der Kanal 37 besitzt ein Paar Einlaßöffnungen 37a und 37b. Jede der Einlaßöffnungen kann, unabhängig von der Art der Maschine, in der das Bohrwerkzeug montiert ist, für die Kühlmittelzuführung verwendet werden. Die nicht benutzte Öffnung ist dann naturgemäß im wesentlichen verschlossen. Der Austrag aus dem Kanal 37 erfolgt durch zwei Austragsöffnungen 38a und 38b. Die Austragsöffnung 38a ist in der dargestellten Weise abgewinkelt, damit der Kühlmittelstrom dem radial innen liegenden Ende 21b der Schneidkante 21 zugeführt wird. Das Kühlmittel wird vorzugsweise mit einem vergleichsweise hohen Druck zugeführt, damit die Spanentfernung von dem Werkstück unterstützt wird. Der Kühlmittelstrom in diesem Bereich ist wichtig, da die Schneidkante im Bereich der Mittelachse, namentlich im Bereich 21b, eine Schneidgeschwindigkeit mit einer Null-Umfangsgeschwindigkeit erreicht. Die Austragsöffnung 38b ist so angeordnet, daß sie das Kühlmittel dem äußeren radialen Ende 21 a der

709885/0919

2733705

- 10 -
15

Schneidkante 21 zuführt. Ein guter Kühlmittelstrom in diesem Bereich ist besonders dann wichtig, wenn der Bohrer zu Dreh-, Plandreh- und Profilierarbeitsgängen verwendet wird.

Oblgleich klar ist, daß viele unterschiedliche Formen des Schneideinsatzes verwendbar sind, vorausgesetzt, daß sie die vorangehend erörterten Beziehungen sicherstellen, wird bei der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung die am besten aus den Fig. 5 bis 8 zu ersiehende Form des Schneideinsatzes benutzt. Diese besondere Formgestaltung ermöglicht die Anbringung des Einsatzes in dem Bohrwerkzeug innerhalb einer Halterungstasche 40, die in die Endaussparung 16 spanabhebend eingearbeitet ist und eine Bodenwand sowie ein Paar Seitenwände aufweist, wobei die Seitenwände mit einem Winkel von 90° an die Bodenwand anschließen. Diese 90° -Winkelanordnung ermöglicht eine starre Befestigung des Schneideinsatzes in der Tasche unter Verwendung eines einfachen, lösbaren Befestigungsmittels wie einer Schraube 42. Darüberhinaus kann die Oberfläche des Schneideinsatzes zur Erzielung eines sauberen Spanflusses mit einem sanften Übergang an die Bodenfläche der Spannute 17 anschließen.

Bei der folgenden Beschreibung des umsetzbaren Schneideinsatzes werden Begriffe wie "oben" und "unten" im wesentlichen aus Gründen der Klarheit benutzt. Diese Begriffe sind dabei nicht im Sinne einer Beschränkung der Art und Weise zu verstehen, in der der umsetzbare Schneideinsatz Verwendung findet bzw. dem Bohrwerkzeugschaft bzw. der Aussparung 16 zugeordnet wird.

In den Fig. 5 bis 8 ist der Schneideinsatz 40 als starrer, einstückiger Körper 46 dargestellt, der aus jedem für Schneidwerkzeuge geeigneten Hartmetall wie Wolframcarbid oder dergleichen hergestellt sein kann. Der Körper 46 umfaßt generell obere und untere, im wesentlichen parallel im Abstand zueinander

708885/0918

2733705

- 14 -
16

der liegende Flächen 48 und 50. Die Flächen 48 und 50 sind an den Seitenrändern durch vertikal verlaufende, entgegengesetzt liegende Seitenwandpaare 52 bzw. 54 miteinander verbunden.

Wie die Fig. 5 und 6 zeigen, weist der Körper 46 eine Form auf, die in zu der oberen und der unteren Fläche 48 bzw. 50 parallelen Ebenen einem gleichseitigen Parallelogramm entspricht. Die Winkel der spitzen Ecken 49a und 49b müssen dabei so gewählt sein, daß sie zu der in Verbindung mit der Fig. 1 erörterten negativen Schneidenschrägstellung wie auch den bei 58 in Fig. 1 dargestellten Freiraum "a" ergeben. Die von den spitzen Ecken des Parallelogramms eingeschlossenen Winkel sollten in der Größenordnung von 83° bis 88° liegen, damit sie die gewünschten bzw. geforderten Winkel für die Schneidenschrägstellung und den Freiraum ergeben. Darüberhinaus sind, wie in den Zeichnungen dargestellt ist, die spitzwinkligen Ecken 49a vorzugsweise mit einer geringfügigen Krümmung versehen, deren Radius in der Größenordnung von 0,8 mm (1/32 inch) liegt, wodurch die Schneidwirkung sowohl beim Bohren als auch bei Einstahl-Schneidvorgängen verbessert wird.

In dem Körper 46 verläuft entlang des Übergangsbereichs einer Seitenwand 54 in die obere Fläche 48 eine Nut bzw. eine Ausnehmung 60. Die Ausnehmung 60 beginnt annähernd an der Oberseite der spitzwinkligen Ecke 49a und ist zu dem entgegengesetzten Ende der zugehörigen Seitenwand 42 hin nach unten geneigt. Die Ausnehmung 60 endet dabei in einer Bodenfläche 62. Die Übergangsstelle zwischen der Bodenfläche 62 der Ausnehmung und der Seitenwand 54 bildet die Schneidkante 21.

Der Endabschnitt der Schneidkante 21 in dem der stumpfen Ecke 51a benachbarten Bereich ist mit einem Winkel in der Größen-

709885/0918

2733705

- 1/2 -
17

ordnung von 30° bis 60° schräggestellt. Dadurch ergibt sich eine bessere Verteilung der auf die Ecke einwirkenden Kräfte und eine Verringerung der Beschädigungsmöglichkeiten der Schneidkante in diesem Bereich. Darüberhinaus ist die Fläche unter der Schneidkante an der Ecke 51a mit einer Neigung von annähernd 4° bis 8° versehen, damit ein ausreichender Schneidfreiraum sichergestellt wird.

Das Ende der Schneidkante im Bereich der spitzen Ecke 49a besitzt vorzugsweise eine kleine Krümmung 63 zur Verbesserung der Schneidwirkung beim Bohren oder bei der Verwendung als Einstahlwerkzeug, wie dies zuvor beschrieben worden ist. Außerdem stellt die Schneidkante in diesem Bereich einen sanften Übergang der Stoßstelle der Oberflächen bzw. Wände 62, 70, 54 zu der Stoßstelle der Fläche 48 und der Wand 52 her.

Zur Verbesserung der Schneidwirkung ist eine spanbrechende oder spansteuernde Formgebung erforderlich. Dabei ist zu beachten, daß, je nach dem welches Material bearbeitet werden soll, die verschiedensten Formgebungen verwendet werden können. Bei der dargestellten Ausführungsform verläuft eine kurze, ebene Fläche 70 von der Schneidkante 21 über eine Strecke von annähernd 0,51 mm (.02 inches) zurück. Die Fläche 70 ist mit der Bodenfläche 62 der Ausnehmung 60 durch eine Fläche 72 verbunden, die in der dargestellten Weise geneigt ist. Diese typische Formgebung führt zu einer sauberen Spanbildung und zu einer Verbesserung der Schneidwirkung des Schneideinsatzes.

Zum Steuern der erforderlichen Spanbrechung beim Plandrehen ist eine zusätzliche Spanbrechgestaltung 73 vorgesehen, die an der Übergangsstelle der Fläche 48 und der Wand 52 dargestellt ist und von der spitzwinkligen Ecke 49a ausgeht.

709885/0919

2733705

- 18 -
18

Der dargestellte Schneideinsatz ist so gestaltet, daß er eine zweite Schneidkante aufweist, die durch eine Umsetzung und Drehung des Einsatzes in die Schneidposition bringbar ist. Aus diesem Grunde ist die zweite Schneidkante 21' generell an der Übergangsstelle einer Seitenwand 52 und einer Ausnehmung 60' ausgebildet, die in der Bodenseite 50 hergestellt ist. Die zweite Schneidkante ist effektiv identisch mit der ersten Schneidkante und derart angeordnet, daß der Einsatz 46 zu einer vertikalen, die Ecken 49a und 49a einschließenden Ebene symmetrisch ist. Entsprechend sind die die zweite Schneidkante bildenden verschiedenen Flächen mit den gleichen Bezugszeichen versehen wie die die erste Schneidkante bildenden Flächen.

Auf Grund dieser Ausbildung sind mit nur einem einzigen Einsatz zwei separat benutzbare Schneidkanten herstellbar, während der sanfte Übergang von der Oberseite des Einsatzes zu der Oberfläche der Spannute erhalten bleibt.

Wie bereits erwähnt, ist die dargestellte Ausführungsform nur eine beispielsweise Verwirklichung der Erfindung, in deren Rahmen noch vielerlei Änderungen möglich sind.

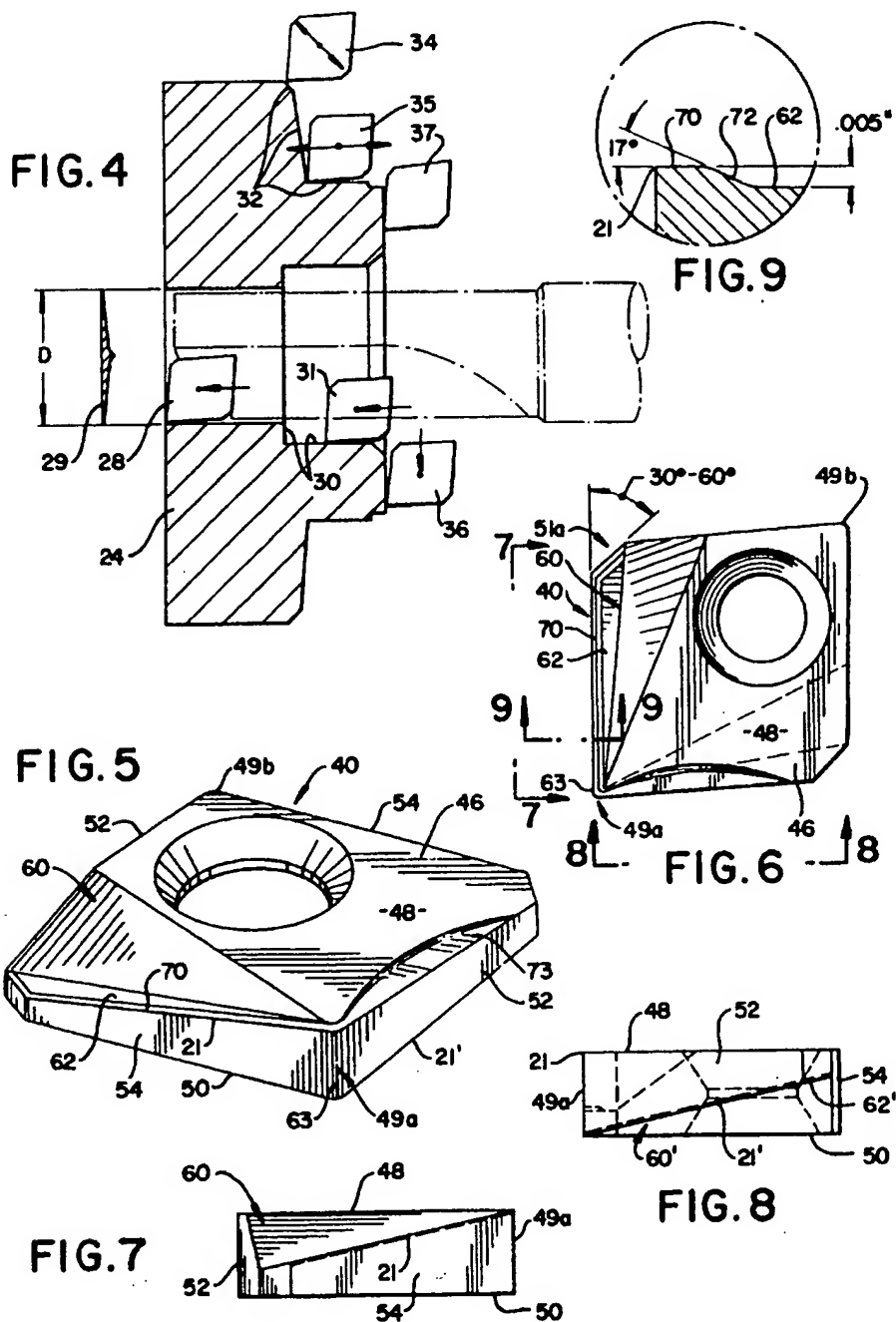
708885/0919

^{19.}
L erseite

GERMANY

20-

2733705



709885/091 Patentanmeldg.v. 22. Juli 1977
 TRW INC.
 Bohrwerkzeug mit Sohn ideinsatz